FERDINAND BRAUN UND DIE DRAHTLOSE TELEGRAPHIE AN DER NORDSEE

VON HERBERT GOETZELER

Ferdinand Braun, Physikprofessor an der Universität Straßburg, ist im Herbst 1897 als Gutachter für eine Erfindung auf dem Gebiet der Hydrotelegraphie, der Ausbreitung elektrischer Wellen durch Wasser, tätig. Hierbei kommt er auch mit dem System der drahtlosen Telegraphie von Marconi, der Übertragung von elektrischen Signalen durch Luft, in Berührung.[1] Auffallend für ihn ist nun die Tatsache, daß der Sender von Marconi damals nur über 15 km sendet. Slaby kommt in Berlin mit wesentlich den gleichen Anordnungen über Land auf 21 km, aber nur unter Benutzung langer Antennen, die an 300 Meter hoch schwebenden Luftballons befestigt sind.[2]

Ferdinand Braun erinnert in seinem Nobelvortrag im Jahre 1909 an die Frage, die er sich damals stellte: „Warum hat es solche Schwierigkeiten, die Reichweite zu vergrößern? "[2]

Eine Antwort auf diese Frage und die Lösung dieses Problems findet Ferdinand Braun im Sommer des Jahres 1898. Er erkennt, daß man den Sender in zwei Kreise aufteilen muß:

1. in ein Primärsystem mit dem geschlossenen Schwingungskreis, bestehend aus Kapazität, Induktivität und aus einer Funkenstrecke. In diesem Kreis entstehen die elektrischen Schwingungen, ohne aber merklich abgestrahlt zu werden, und
2. in ein Sekundärsystem, das die Antenne zur Abstrahlung der elektrischen Schwingung enthält, aber ohne Funkenstrecke.

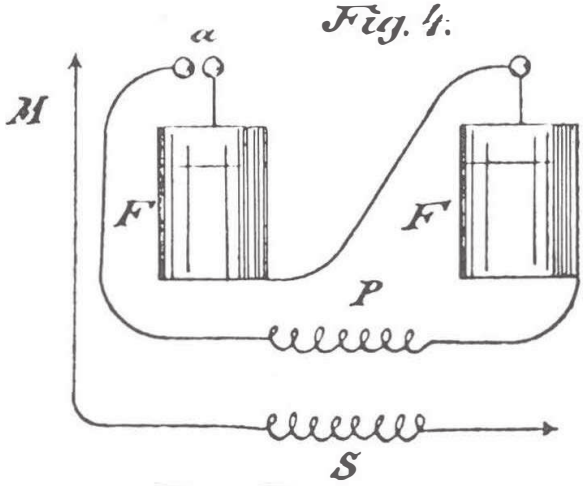


Bild 1 *Aus dem Patent 111 578: F = Leydener Flasche; a = Funkenstrecke; P = Primärspule; S = Sekundärspule; M = Antenne.*

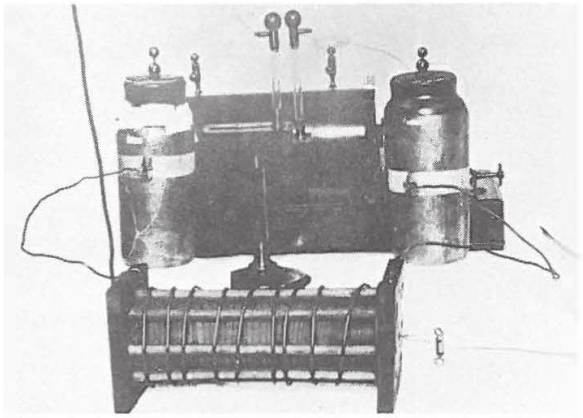


Bild 2 *Teile des Braunschen Senders: hinten zwischen den beiden Leydener Flaschen der Funkeninduktor, darüber Funkenstrecke, davor Primärspule außen, Sekundärspule innen mit Antennendraht nach rechts oben.*

Beide Systeme sind induktiv miteinander gekoppelt, weshalb der Braunsche Sender auch als gekoppelter Sender bezeichnet wird. Er wird am 20. September 1898 einem interessierten, begeisterten Kreis, dem auch Ludwig Stollwerk, der bekannte Schokoladenfabrikant, als Finanzier angehört, vorgeführt.[3] Braun sagt selbst, daß dieser erste primitive Versuch die Überlegenheit der neuen Schaltung gegenüber der Marconi'schen erweist.[4,5] Der „Braun'sche Sender" wird am 14. Oktober 1898 zum Patent angemeldet.[6] (Bild 1 und 2)

Am 15. Dezember 1898 schließlich wird in Köln die Funkentelegraphie GmbH gegründet, deren Aufsichtsratsvorsitzender Ludwig Stollwerk wird. Ferdinand Brauns Rechte werden in einem Geheimvertrag zwischen ihm und dieser Gesellschaft gesichert.[3]

Schon im Herbst 1898 hatte Braun an Stollwerk geschrieben, daß er seine Anordnungen an der See mit denen von Marconi vergleichen möchte. So beginnt in der dritten Aprilwoche 1899 an der Cuxhavener Uferpromenade am Leuchtturm „Alte Liebe" der Aufbau der Braun'schen Apparate. Diese Gegend wird gewählt, da Leuchttürme, mehrere Feuerschiffe und schließlich die Inseln Neuwerk und Helgoland die Möglichkeit geben, mit zunehmender Entfernung die drahtlose Telegraphie zu erproben.

Als Leiter dieser Versuche wird Brauns Straßburger Assistent Dr. Mathias Cantor eingesetzt,[5,7] da Ferdinand Braun, wie er selbst in seinem Nobelvortrag 1909 sagt, wegen seiner beruflichen Tätigkeit immer nur für kurze Zeit sich diesen Versuchen widmen kann. Bei den ersten Versuchen im April 1899 kommt Cantor mit der Übertragung der Zeichen gerade so weit, daß man das Knallen der Funken noch hören kann. Nach einem Monat erreicht man bereits die Kugelbake, ein altes, turmartiges, hölzernes Seezeichen, das von Cuxhaven etwa 3 km weit entfernt ist und das noch heute zu sehen ist (Bild 3). Im Juni schließlich überbrückt man die 12 km große Entfernung zwischen der Kugelbake und einem neuen Sender auf der Insel Neuwerk. Dieser Sender ist auf dem weithin sichtbaren Wahrzeichen dieser Insel, einem aus dem 14. Jahrhundert stammenden mächtigen Turm untergebracht. Dieser Turm diente schon im Jahre 1400 dem Seeräuber Klaus Störtebecker als Unterschlupf.

Nach der erstmaligen Vorführung der drahtlosen Telegraphie vor einem größeren Publikum, wobei wirkliche Depeschen vom Leuchtturm „Alte Liebe" nach der Kugelbake befördert wurden, wird am 7. Juli 1899 in Hamburg die „Prof. Brauns Telegraphie GmbH" kurz „Telebraun" genannt, gegründet.

Für die weiteren Versuche erhält die „Telebraun" von der Nordseelinie die Genehmigung, auf dem Bäderdampfer *Silvana,* der in dieser Jahreszeit den Dienst zwischen Cuxhaven und Helgoland versieht, einen Sender einzubauen. Der Empfänger befindet sich weiterhin in einer kleinen Bretterbude auf der Kugelbake. Die Entfernung, bis zu der Mathias Cantor noch deutliche Zeichen telegraphieren kann, beträgt im September 1899 etwa 14 km. Die Unbilden der Nordsee erschweren aber den Fortgang der Arbeiten sehr.

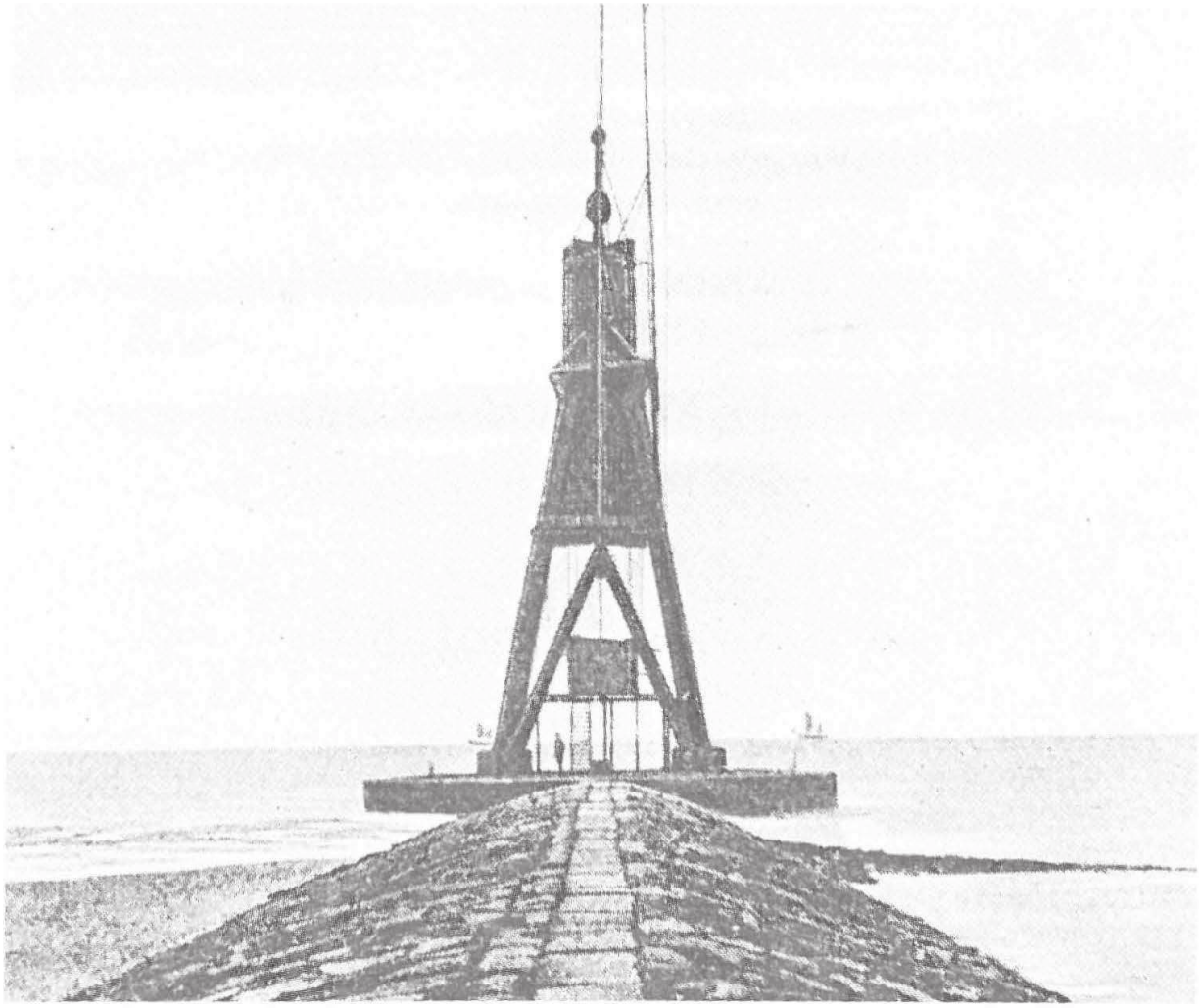


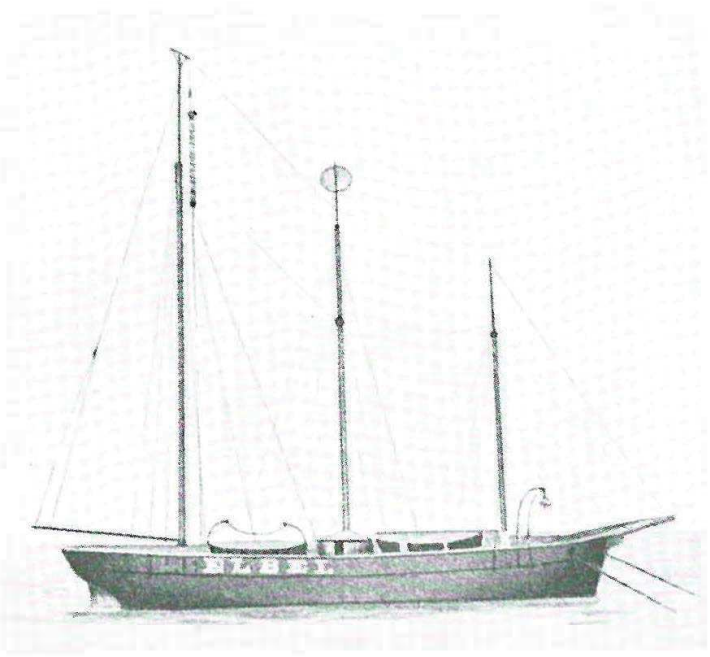
Bild 3 *Station Kugelbake*

Schließlich ist man nach einem halben Jahr doch noch nicht am Ende der Versuche angelangt. Anstelle von Mathias Cantor, der seinen Halbjahres-Vertrag nicht verlängert, setzt im Oktober 1899 Jonathan Zenneck die Versuche fort. Er beschreibt in seinem Aufsatz „Aus der Kindheit der drahtlosen Telegraphie",[5] daß es seine erste und wesentlichste Aufgabe war, den Sender systematisch aufzubauen. Es müssen die Dimensionen des Senders und Empfängers so lange variiert werden, bis ein Optimum erhalten wird.

Die Antenne des Senders – oder Gebers – wie ihn Braun nennt, ist 15 m hoch, die des Empfängers auf der Kugelbake 29 Meter. Nach den Angaben, die Braun in seinem ersten öffentlichen Vortrag zu diesem Thema am 16. November 1900 macht, führen die Versuche im Dezember 1899 zu dem Resultat, daß tadellose Telegramme regelmäßig auf 32 km, Zeichen auf über 50 km aufgenommen werden.[4]

Da die *Silvana* nur zweimal in der Woche für Versuche zur Verfügung steht, wird der Sender zunächst auf dem Feuerschiff *Elbe III,* später auch auf *Elbe II* und schließlich auf *Elbe I* (Bild 4) eingebaut, wobei auch wieder über 32 km telegraphiert werden kann.[5]

Bild 4 *Feuerschiff Elbe I*



Marconis Versuche, welche im Herbst 1899 bei der nordamerikanischen Kriegsmarine und bezüglich der Masthöhe unter fast identischen Bedingungen ausgeführt werden, ergeben Telegramme nur auf 11 bzw. 13,5 km Entfernung.

Bei den Versuchen, die Marconi zwischen Borkum und Borkum-Feuerschiff macht, kommt er zwar auf die gleiche Entfernung wie Braun, nämlich auf 32 km, nur sind bei ihm die Masthöhen erheblich höher, nämlich 40 Meter bzw. 38 Meter.

Ein Maß für die Tragweite eines Senders, was etwa eine Aussage über seine Güte bedeutet, ist definiert als das Verhältnis der erreichten Entfernung geteilt durch das Produkt Masthöhe-Sender mal Masthöhe-Empfänger. Bei Vergleichen dieser Gütezahlen schneidet der Braun'sche Sender auch zahlenmäßig erheblich besser ab.[4]

Zenneck muß nun auf Geheiß der Gesellschaft mehrere Telegraphen-Stationen einrichten, wozu er den ganzen Sommer 1900 über in Anspruch genommen ist.

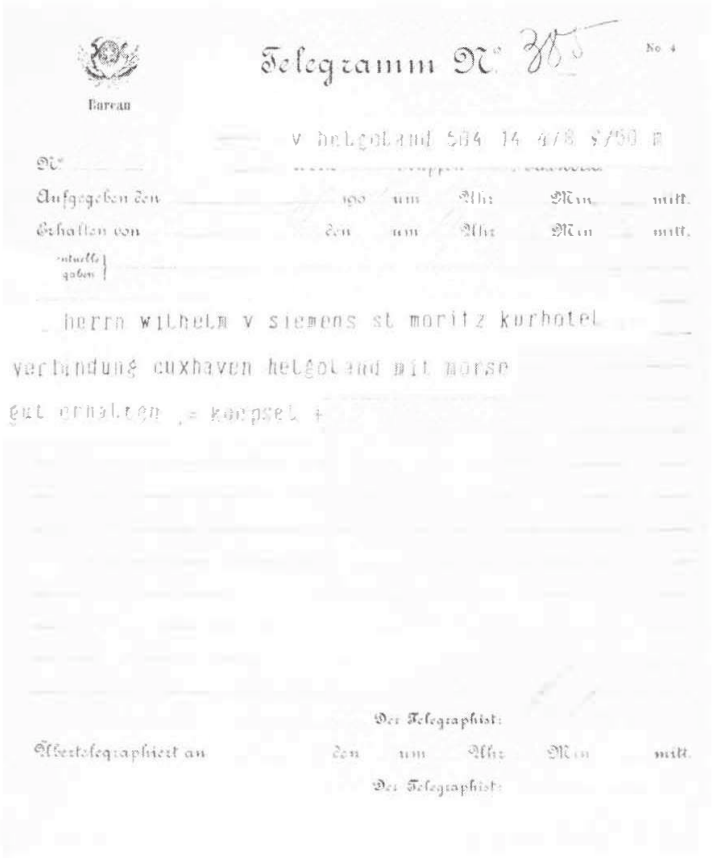
Schließlich werden im Herbst 1900 noch erfolgreiche Versuche zwischen Neuwerk und Helgoland und zwischen Kugelbake und dem 63 km entfernten Helgoland gemacht. Wie Braun berichtet, werden auch Kontrollversuche mit der Marconi-Anordnung zwischen Kugelbake und Helgoland angestellt unter genau denselben Bedingungen: Von etwa 450 Zeichen wird beim Marconi-Sender kein einziges auf der Empfängerstation beobachtet, während mit induktiver Erregung, also mit Braunscher Anordnung, kein einziges ausbleibt.

In seinen Erinnerungen berichtet Zenneck recht humorvoll von seinen Erlebnissen aus der damaligen Zeit.[5,7] Sie war eine interessante Abwechslung gegenüber dem Institutsleben, wie er schreibt, aber nicht immer angenehm. Zenneck neigte damals zu der Ansicht, daß ein Schiff mit seinen teuflischen Bewegungen ein paar Freiheitsgrade mehr besitze, als die

Mathematik sonst von einem starren Körper lehrt. Für die Fahrten zum Feuerschiff benutzt Zenneck Lotsenjollen, Fischdampfer oder Schlepper, bei schlechtem Wetter sogar Holzschaluppen, also leichte Ruderkutter, da nur diese an den Feuerschiffen anlegen können. Die Fahrten sind ihm gut bekommen, nicht immer aber den Akkumulatoren, die er oft mitnehmen mußte. Von Duhnen nach Neuwerk fuhr er sogar mit der Wattenpost, einem hochrädrigen Wagen, der bei Niedrigwasser über das feste Watt fahren konnte. Da für Zenneck diese Art von Verkehr zu langsam geht, gründet er eine eigene Schiffahrtslinie, indem er sich ein Segelboot und ein Paddelboot anschafft. Der Anfang ist aber nicht sehr ermutigend, da er gleich bei der ersten Gewitterbö kentert, schließlich aber von einem Hamburger Dampfer aufgefischt wird. Später haben sich die Boote aber doch bewährt. Auch auf Seehunde macht Zenneck Jagd, was für ihn als Jäger einen besonderen Reiz bedeutet. Die Seeleute aber beobachten diese Extravaganzen recht skeptisch. Sie sagen „hei supt sich noch af". Davon, daß das glücklicherweise nicht eingetroffen ist, konnte ich mich selbst bei einer launigen Rede Zennecks im Deutschen Museum im Jahre 1950 überzeugen.

Zenneck kehrt im November 1900 wieder nach Straßburg zurück.

Im Dezember 1900 wird die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie System Prof. Braun und Siemens & Halske mbH" gegründet. Dies geschieht deshalb, weil dadurch einmal die Gesellschaft auf eine breitere, solidere Basis gestellt wird und zum anderen von Siemens selbst auch wichtige praktische Erfahrungen vorliegen, die im wesentlichen von Adolf Köpsel stammen.[8]



Telegramm

Bureau

v helgoland 504 14 4/8 5/50 n

herrn wilhelm v siemens st moritz kurhotel

verbindung cuxhaven helgoland mit morse

gut erhalten köpsel +

Der Telegraphist:

Der Telegraphist:

Bild 5 *Telegramm von Adolf Köpsel an Wilhelm von Siemens*

Dieser war Schüler von Hermann von Helmholtz und trat nach Vollendung seiner Studien noch als Assistent von Werner von Siemens in dessen Firma ein.

Köpsel konstruierte erstens einen zuverlässigen Kohärer,[7,9] der aus einem mit Metallspänen gefüllten Glasröhrchen und zwei Elektroden besteht und beim Auftreffen elektrischer Wellen leitend wird. Der Kohärer ist zwar schon vorher bekannt geworden, ist aber jetzt wesentlich dadurch verbessert, daß glasharte Metallspäne und hochglanzpolierte Elektroden verwendet werden. Zweitens wurde von Köpsel der Drehkondensator in das Gebiet der drahtlosen Telegraphie zum besseren Abstimmen vom Empfänger auf den Sender eingeführt.[2] Schließlich stammte von ihm noch ein ausgezeichneter Hörapparat, der etwa die zweieinhalb- bis dreifache Tragweite eines Schreibapparates ergibt.[8,9]

Die Versuche an der Nordsee werden seit Ostern 1901 wieder fortgesetzt. Ferdinand Braun lobt jetzt besonders die Mitarbeit von Siemens & Halske mit Adolf Köpsel, wodurch man zu sicheren und vielversprechenden Resultaten gelangt ist.[8] Als Zeitdokument gibt ein Telegramm von Köpsel an Wilhelm von Siemens Kunde von den Erfolgen (Bild 5).

Im Herbst 1901 ist Braun wieder einmal auf Helgoland (Bild 6). Es

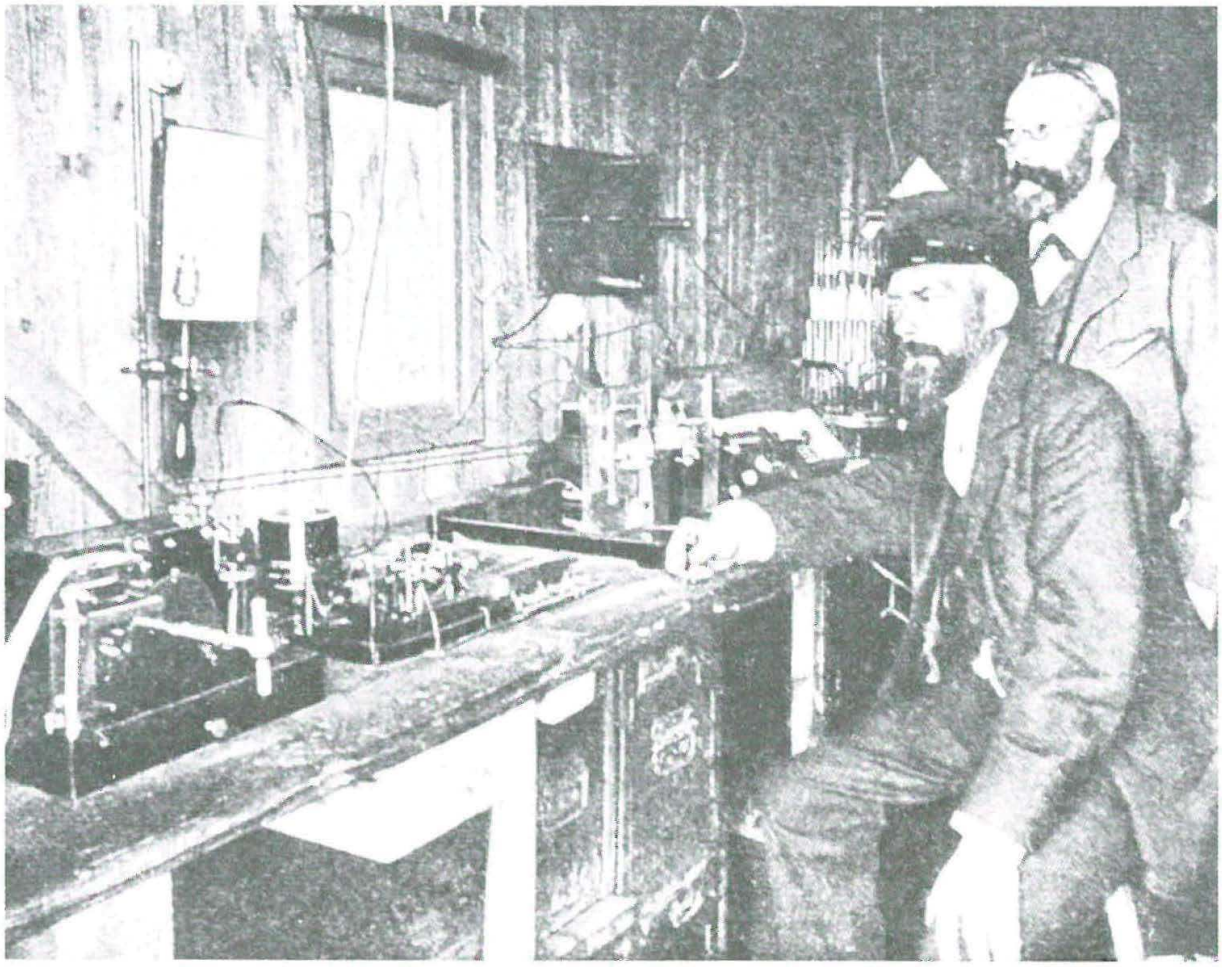


Bild 6 *Station auf Helgoland, von links Adolf Köpsel, Ferdinand Braun*

entspinnt sich ein Telegrammwechsel nach Cuxhaven, wobei Braun ein Telegramm absendet mit dem heiteren Inhalt:

„Zum heutigen Feste
der Wünsche beste,
Trinkt nicht zu viel bei Dölle,
sonst werdet Ihr völle".

Weiter heißt es bei Ferdinand Braun:
Es wurden dann lange und höchst moderne Gedichte herübergesendet.[8] So hat man 65 km weit einwandfrei mit diesem neuen Verfahren telegraphieren können (Bild 7).

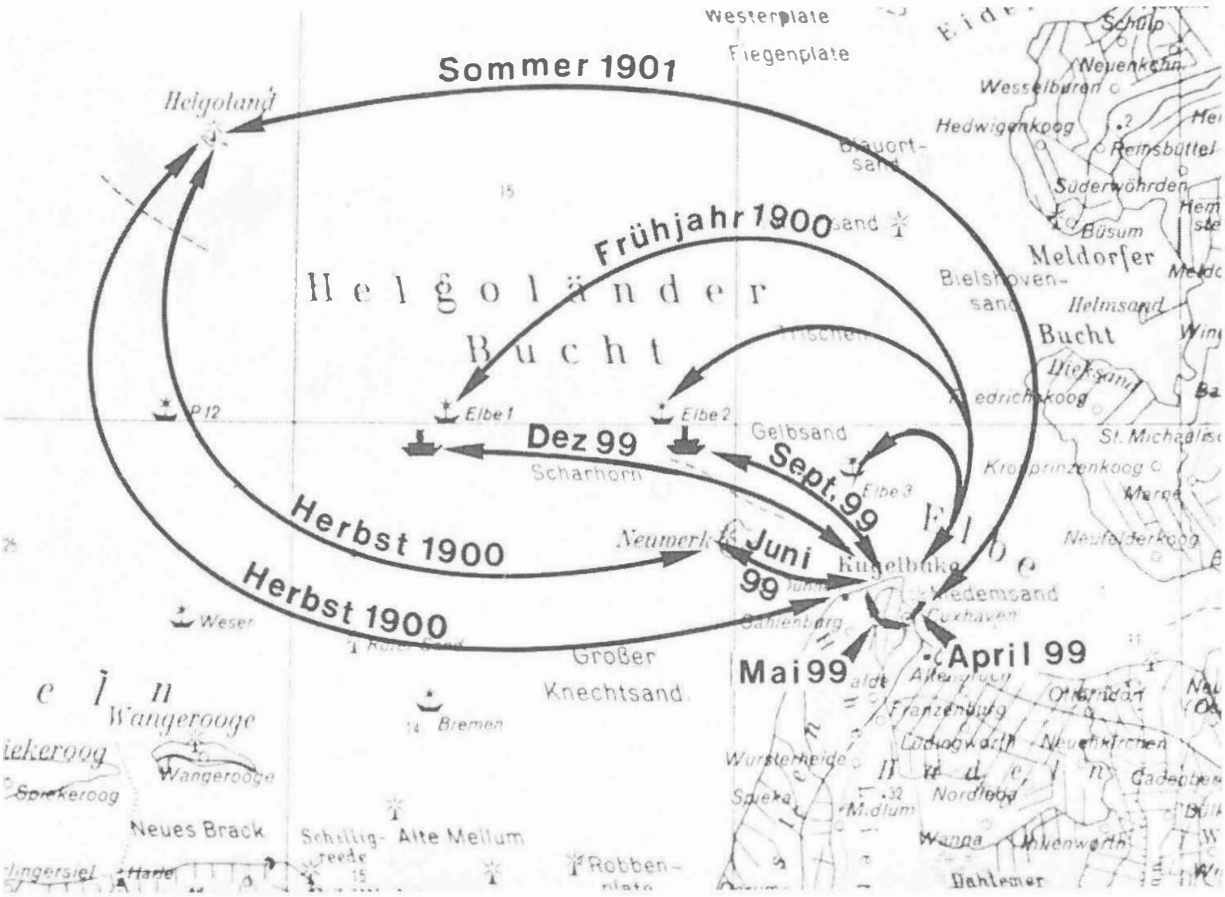


Bild 7 *Zunahme der Reichweite des Braunschen Senders*

Daß der neue Sender allgemein seine Feuerprobe bestanden hat, erhellt schließlich auch daraus, daß Marconi selbst seit Herbst 1900 seine Vorteile klar erkannt und ihn benutz hat [8,9,10].

Seine erste größere Anwendung findet das Verfahren im Funkverkehr zwischen Schiffen und Landstationen (Bild 8 zeigt z.B. das Funkenamt in Bremerhaven etwa im Jahre 1905), [11] um menschliches Leben auf See zu sichern und schnell Hilfe leisten zu können. Diese Aufgabe nimmt seit 1911 bis in die heutige Zeit die Debeg (Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie) wahr, eine Gründung von Siemens & Halske, AEG, Telefunken und von einer belgischen Firma.

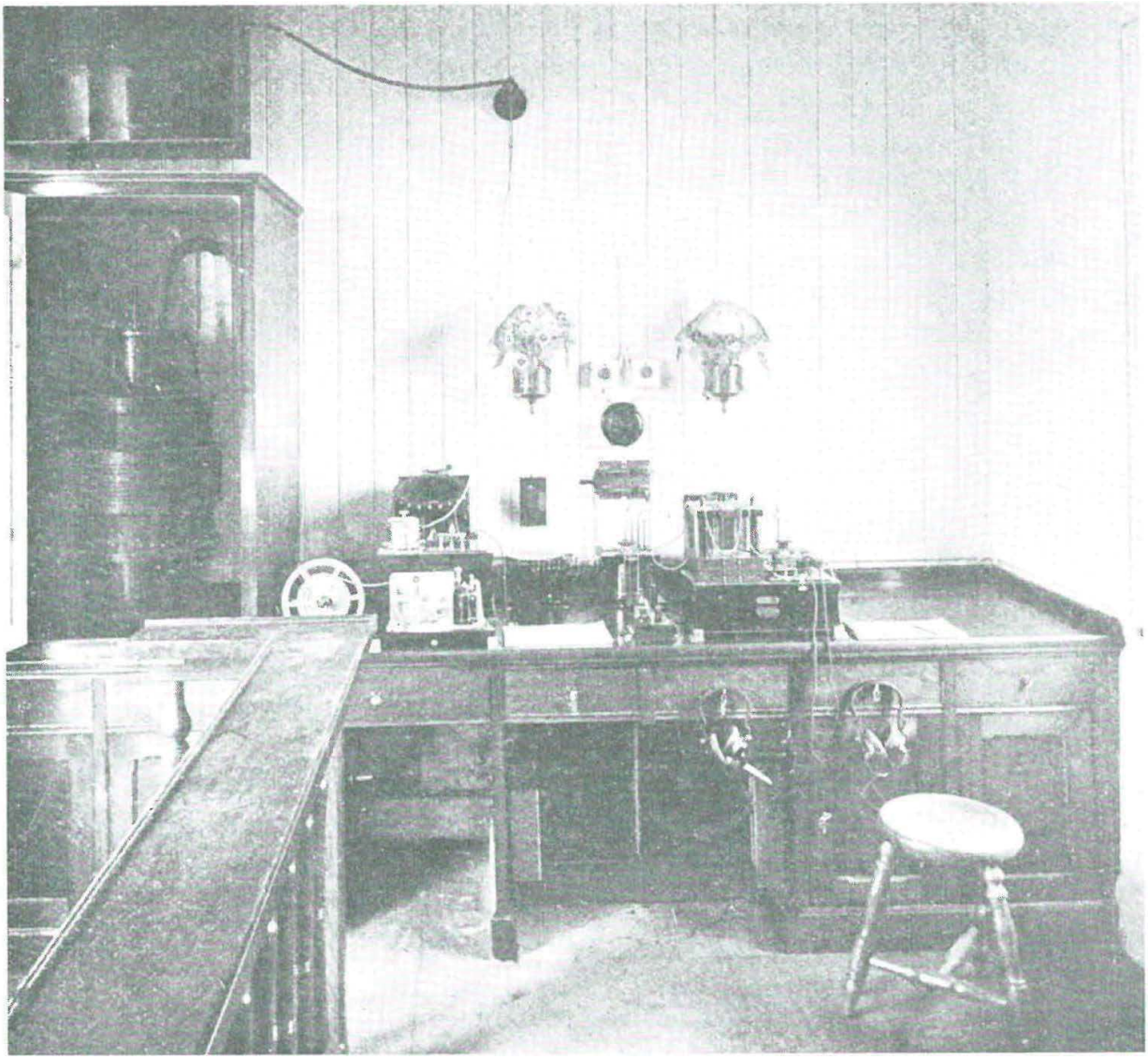


Bild 8 *Das Funkenamt der Lloydhalle Bremerhaven*

Anmerkungen:

1 Dinglers Polytechn. Journal 82. Jahrg. Bd. 316, H.50 (1901) S. 789, DRP 115081 v. 13. 7. 1898.
2 Elektrische Schwingungen und drahtlose Telegraphie, Nobelvortrag gehalten am 11. 12. 1909 zu Stockholm von Ferdinand Braun.
3 Friedrich Kurylo, Ferdinand Braun, München 1965.
4 ETZ 22 (1901) Heft 12, S. 258.
5 Jonathan Zenneck, Aus Physik und Technik, Vorträge und Aufsätze, Stuttgart 1930; Telefunkenzeitung 5 (1922) S. 24-28.
6 DRP 111578 v. 14. 10. 1898, Engl. Patent No 1862 v. 26. 1. 1899.
7 Jonathan Zenneck, Erinnerungen eines Physikers, München 1961.
8 Phys. Zeitschrift 3. Jahrgang No. 7 (1901/02) S. 143.
9 Umschau Nr. 17/18 (1902) S. 1.
10 Dinglers Polytechn. Journal 84 (1903) Bd. 318, H. 3, S. 47.
11 ETZ 27 (1906) Heft 43, S. 1002, Sonderdruck.